

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-83253

(P 2 0 0 0 - 8 3 2 5 3 A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000. 3. 21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H04N 7/24

識別記号

F I

H04N 7/13

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願平11-71082

(22) 出願日 平成11年3月16日 (1999. 3. 16)

(31) 優先権主張番号 特願平10-192780

(32) 優先日 平成10年7月8日 (1998. 7. 8)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 嶋中 方哉

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100103090

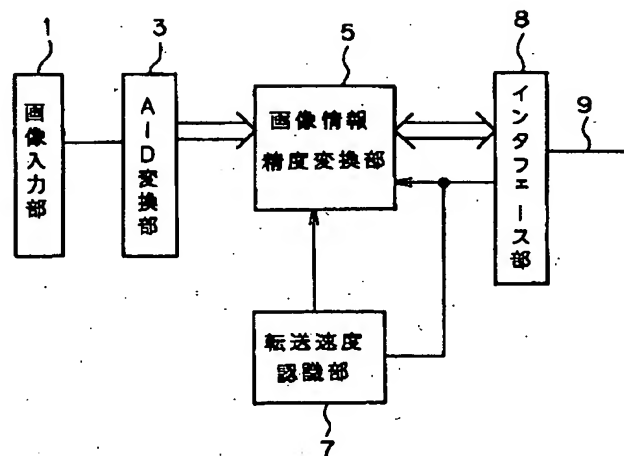
弁理士 岩壁 冬樹

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 インタフェースバス上に接続されている画像処理装置とともに他の端末機器も使用すると、画像処理装置からの画像データのフレームレートが低下し、パーソナルコンピュータで受信される動画像データにおいてコマ落ちが生じてしまう。

【解決手段】 画像情報精度変換部5は、転送速度認識部7からの精度情報に従って8ビットのデータを $f$  ( $f \leq 8$ ) ビットのデータに変換する。インタフェース部8は、パーソナルコンピュータから出力される画素転送信号に同期して量子化精度変換後のデジタル画像データをUSB 9に出力する。転送速度認識部7は、パーソナルコンピュータからUSB 9を介して送られてくるフレーム転送要求信号の周期を計測して、USB 9におけるデジタル画像データの実効的な転送速度を認識する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体の画像を読み取って電気信号に変換して出力する変換手段と、  
前記変換手段から出力された電気信号を量子化された画像信号として出力する量子化手段と、  
外部に出力される画像信号の転送速度を検出する転送速度認識手段と、  
前記転送速度認識手段によって検出された転送速度に応じて前記量子化手段からの量子化された画像信号のデータ量を変換する転送データ量変換手段と、  
前記転送データ量変換手段から出力された画像信号を外部に出力するインタフェース手段とを備えた画像処理装置。

【請求項2】 転送速度認識手段は、画像信号を受信するホスト装置から送られてくる転送要求信号の周期にもとづいて画像信号の転送速度を検出する請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 転送データ量変換手段は、量子化手段からの量子化された画像信号の量子化精度を変換する量子化精度変換手段であって、  
量子化精度変換手段は、転送要求信号の周期が基準値以下であることを転送速度認識手段が検出した場合には量子化精度を上げ、転送要求信号の周期が基準値を越えたことを転送速度認識手段が検出した場合には量子化精度を下げる請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 量子化精度変換手段は、転送要求信号の周期が複数の基準値のうちの最小の基準値以下である場合には量子化された画像信号をそのままインタフェース手段に出力し、転送要求信号の周期がある基準値を越えているが他の基準値以下である場合には量子化された画像信号のビット数を他の基準値に応じて減らして前記インタフェース手段に出力する請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 量子化精度変換手段は、各基準値に応じて変更する画像信号のビット数を変更可能に構成されている請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 転送データ量変換手段は、量子化手段からの量子化された画像信号の情報量を変換する情報量変換手段であって、  
情報量変換手段は、転送要求信号の周期が基準値以下であることを転送速度認識手段が検出した場合には情報量を増やし、転送要求信号の周期が基準値を越えたことを転送速度認識手段が検出した場合には情報量を減らす請求項2記載の画像処理装置。

【請求項7】 情報量変換手段は、転送要求信号の周期が複数の基準値のうちの最小の基準値以下である場合には量子化された画像信号をそのままインタフェース手段に出力し、転送要求信号の周期がある基準値を越えているが他の基準値以下である場合には画像信号の情報量を他の基準値に応じて減らして前記インタフェース手段に

出力する請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 情報量変換手段は、各基準値に応じて変更する画像信号の情報量を変更可能に構成されている請求項6または請求項7記載の画像処理装置。

【請求項9】 転送速度認識手段は、基準値を変更可能に構成されている請求項3、4、6または7記載の画像処理装置。

【請求項10】 インタフェース手段は、USBに接続される請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像した映像をデジタル動画データとして出力する画像処理装置に関し、特に、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置に接続されて使用される画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ等の情報処理装置を用いたテレビ会議システムなどにおいて動画を扱うことができるシステムがある。そのようなシステムでは、カメラで撮像された映像は、例えばフレーム単位の画像データとして情報処理装置に転送される。情報処理装置は、画像データにデータ圧縮処理を施してLANや通信回線を介して遠隔地に転送する。また、テレビ会議システムのような撮像された画像データを情報処理装置を介して送受信するシステムの他にも、撮像された映像を単にパーソナルコンピュータ等で再生するシステムもある。そのようなシステムを構築するためにも、撮像された映像を、動画データとして情報処理装置に転送する必要がある。

【0003】カメラ等の画像処理装置から出力される画像データがデジタルデータである場合に、デジタル画像データは、汎用的なインタフェースでパーソナルコンピュータ等に転送されることが多い。図7は、汎用的なインタフェースとしてUSB(Universal Serial Bus)インタフェースを用いたシステムを示すシステム構成図である。パーソナルコンピュータ10は2つのUSBポートを備え、この例では、一方のUSBポートにキーボード11が接続されている。また、他方のUSBポート接続されたUSBハブ15を介して幾つかの端末機器20、30、40がUSBに接続されている。

【0004】ここで、端末機器20が、撮像した映像をデジタル画像データとして出力する画像処理装置としてのカメラであるとする。端末機器20のみが動作しているときには、端末機器20がUSBを占有できるので、安定したフレームレートで端末機器20からパーソナルコンピュータ10にデジタル画像データが転送される。しかし、他の端末機器30、40も動作中であって、他の端末機器30、40からパーソナルコンピュー

10

20

30

40

50

タ 10 にもデータが転送される場合には、端末機器 20 からの転送データは、時分割で USB に送出されることになる。そのような場合には、端末機器 20 からパーソナルコンピュータ 10 に転送されるデジタル画像データのフレームレートが低下する。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像処理装置は以上のようにしてパーソナルコンピュータ 10 に接続されているので、デジタルカメラの使用時には、他の端末機器 30、40 を使用できないという課題がある。デジタルカメラとともに他の端末機器 30、40 も使用すると、デジタルカメラからの画像データのフレームレートが低下し、パーソナルコンピュータ 10 で受信される動画データにおいてコマ落ちが生じてしまうからである。

【0006】本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであって、インタフェースバス上の他の機器を同時動作させても、安定したフレームレートで画像データを転送でき、動画のコマ落ちを生じさせることのない画像処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理装置は、被写体の画像を読み取って電気信号に変換して出力する変換手段と、変換手段から出力された電気信号を量子化された画像信号として出力する量子化手段と、外部に出力される画像信号の転送速度を検出する転送速度認識手段と、転送速度認識手段によって検出された転送速度に応じて量子化手段からの量子化された画像信号のデータ量を変換する転送データ量変換手段と、量子化精度変換手段から出力された画像信号を外部に出力するインタフェース手段とを備えたものである。

【0008】転送速度認識手段は、画像信号を受信するホスト装置から送られてくる転送要求信号の周期にもとづいて画像信号の転送速度を検出するように構成されていてもよい。

【0009】転送データ量変換手段は量子化手段からの量子化された画像信号の量子化精度を変換する量子化精度変換手段であって、量子化精度変換手段は、転送要求信号の周期が基準値以下であることを転送速度認識手段が検出した場合には量子化精度を上げ、転送要求信号の周期が基準値を越えたことを転送速度認識手段が検出した場合には量子化精度を下げるように構成されていてもよい。

【0010】量子化精度変換手段は、転送要求信号の周期が複数の基準値のうちの最小の基準値以下である場合には量子化された画像信号をそのままインタフェース手段に出力し、転送要求信号の周期がある基準値を越えているが他の基準値以下である場合には量子化された画像信号のビット数を他の基準値に応じて減らしてインタフェース手段に出力するように構成されていてもよい。

【0011】量子化精度変換手段は、各基準値に応じて変更する画像信号のビット数を変更可能に構成されていてもよい。

【0012】転送データ量変換手段は量子化手段からの量子化された画像信号の情報量を変換する情報量変換手段であって、情報量変換手段は、転送要求信号の周期が基準値以下であることを転送速度認識手段が検出した場合には情報量を増やし、転送要求信号の周期が基準値を越えたことを転送速度認識手段が検出した場合には情報量を減らすように構成されていてもよい。

【0013】情報量変換手段は、転送要求信号の周期が複数の基準値のうちの最小の基準値以下である場合には量子化された画像信号をそのままインタフェース手段に出力し、転送要求信号の周期がある基準値を越えているが他の基準値以下である場合には画像信号の情報量を他の基準値に応じて減らしてインタフェース手段に出力するように構成されていてもよい。

【0014】情報量変換手段は、各基準値に応じて変更する画像信号の情報量を変更可能に構成されていてもよい。

【0015】転送速度認識手段は、基準値を変更可能に構成されていてもよい。そして、インタフェース手段は、USB とのインタフェース制御を行うように構成されていてもよい。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明による画像処理装置の第 1 の実施の形態の構成を示すブロック図である。図 1 において、画像入力部（変換手段）1 は CCD センサ等によって撮像した画像を電気信号に変換しアナログ画像データを A-D 変換部（量子化手段）3 に出力する。A-D 変換部 3 は、アナログ画像データを量子化してデジタル画像データを画像情報精度変換部 5 に出力する。この例では、A-D 変換部 3 は、1 画素を 8 ビットのデジタルデータに変換する。

【0017】画像情報精度変換部（転送データ量変換手段、量子化精度変換手段）5 は、転送速度認識部（転送速度認識手段）7 からの精度情報に従って 8 ビットのデータを  $f$  ( $f \leq 8$ ) ビットのデータに変換する。すなわち、量子化精度の変換を行う。量子化精度変換後のデジタル画像データは、インタフェース部（インタフェース手段）8 に出力される。インタフェース部 8 は、ホスト装置の一例であるパーソナルコンピュータ（図示せず）から出力される画素転送信号に同期して量子化精度変換後のデジタル画像データを USB 9 に出力する。

【0018】ここで、転送速度認識部 7 は、パーソナルコンピュータから USB 9 を介して送られてくるフレーム転送要求信号の周期を計測して、USB 9 におけるデジタル画像データの実効的な転送速度を認識する。そして、認識した転送速度に応じた精度情報を画像情報精

度変換部5に出力する。

【0019】次に、図2のフローチャートを参照して動作を説明する。画像処理装置が起動されると、画像入力部1は、被写体の撮像を開始する(ステップS1)。画像入力部1からのアナログ画像データは、A-D変換部3で所定のサンプリングレートでサンプリングされ1画素8ビットのデジタル画像データに変換される。そして、デジタル画像データは、順次、画像情報精度変換部5に入力される。

【0020】パーソナルコンピュータは、画像処理装置からのフレームデータ出力を要求するフレーム転送要求信号を間欠的にUSB9に出力する。フレーム転送要求信号の周期は、パーソナルコンピュータからの画像データの要求信号の間隔である。画像処理装置以外の他の機器が動作していないときには、画像処理装置からの画像データの転送にUSBが占有でき、かつ、パーソナルコンピュータは画像処理以外の他の処理を行っていないので、フレーム転送要求信号の出力間隔は短い。逆に、他の機器も動作しているときには、パーソナルコンピュータは他の機器からのデータもUSB9を介して取り込んで処理しなければならないので、フレーム転送要求信号の出力間隔は長い。

【0021】転送速度認識部7は、パーソナルコンピュータからフレーム転送要求信号が出力されると、そのときの時間と直前にフレーム転送要求信号が出力されたときの時間との差を計測して、フレーム転送要求信号の周期を計測する。転送速度認識部7は、計測結果から画像データの転送速度を認識する。そして、認識した転送速度に応じた精度情報を画像情報精度変換部5に与える。

【0022】フレーム転送要求信号の周期が短いということは前のフレームの画像データの転送処理が早く済んだことを意味しているので、この実施の形態では、1画素あたりのビット数が多めに設定される。また、フレーム転送要求信号の周期が長いということは前のフレームの画像データの転送処理に時間がかかったことを意味しているので、1画素あたりのビット数が少なめに設定される。1画素あたりのビット数が少なめに設定されることによって、実効的なデータ転送速度が低くても、フレームレートは低くならない。

【0023】この実施の形態では、フレーム転送要求信号の周期すなわちデータ転送速度に応じた精度情報を変更するための基準値として、フレーム転送要求信号の周期250msと333msとを使用する。すなわち、フレーム転送要求信号の周期が250ms以下であったときには(ステップS2)、転送速度認識部7は、量子化精度を8ビットにすることを指示する精度情報を画像情報精度変換部5に与える(ステップS3)。

【0024】フレーム転送要求信号の周期が250msを越えていた場合には、フレーム転送要求信号の周期が333ms以下であったときには(ステップS4)、転

送速度認識部7は、量子化精度を6ビットにすることを指示する精度情報を画像情報精度変換部5に与える(ステップS5)。

【0025】フレーム転送要求信号の周期が333msを越えていた場合には、転送速度認識部7は、量子化精度を4ビットにすることを指示する精度情報を画像情報精度変換部5に与える(ステップS6)。

【0026】画像情報精度変換部5は、新たに入力されたフレームの画像データにおける各画素のビット数を精度情報に応じたfビットに変換してインタフェース部8に出力する(ステップS7)。以下、インタフェース部8に出力される画像データを変換画像情報という。なお、この実施の形態では、f=8、6または4である。

【0027】f=8の場合には画像情報精度変換部5は入力されたデジタル画像データをそのままインタフェース部8に出力するが、f=6または4の場合には、例えば、8ビットのデータを下位側に2ビットまたは4ビットシフトして6ビットまたは4ビットにデータに変換し、変換画像情報をインタフェース部8に出力する。なお、変換の仕方として、ビットシフト以外の他のアルゴリズムを用いてもよい。

【0028】その後、1フレームの画像データの転送が終了するまでステップS7の処理が繰り返され(ステップS8)、1フレームの画像データの転送が終了すると、画像情報転送が終了していなければ、次のフレームに関してステップS2以降の処理が再び行われる(ステップS9)。なお、画像情報転送の終了は、例えば、パーソナルコンピュータが終了信号を送出したことによる。

【0029】次に、図3～図6のタイミング図を参照して動作例について説明する。図3はフレーム転送要求信号の周期の例を示し、(A)は周期250msの例、

(B)は周期333msの例、(C)は周期500msの例を示す。図4は、量子化精度を8ビットにすることを指示する精度情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。また、図5は、量子化精度を6ビットにすることを指示する精度情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。そして、図6は、量子化精度を4ビットにすることを指示する精度情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。

【0030】この実施の形態では、画像情報精度変換部5からインタフェース部8へは8ビットのデータ線DATA7～DATA0で画素転送信号に同期してデータが出力される。フレーム転送要求信号の周期が図3(A)に示すように250msであったときには、ステップS3の処理において、量子化精度を8ビットにすることを指示する精度情報が出力される。すると、図4に示すように、各画素の変換画像情報は、DATA7～DATA0の8ビットを用いて画像情報精度変換部5からインタ

フェース部8に対して転送される。すなわち、1つの画素転送信号に応じて1画素のデータがインタフェース部8に転送される。なお、図4において、P1~P8は、それぞれ、1画素のデータを示す。

【0031】フレーム転送要求信号の周期が図3(B)に示すように333msであったときには、ステップS5の処理において、量子化精度を6ビットにすることを指示する精度情報が出力される。すると、図5に示すように、各画素の変換画像情報は、DATA7~DATA0の8ビット中の6ビットを用いて画像情報精度変換部5からインタフェース部8に対して転送される。すなわち、1つの画素転送信号に応じて(4/3)画素のデータがインタフェース部8に転送される。なお、図5において、Pna, Pnb, Pnc (n=1~8)は、それぞれ、1画素を構成する6ビット中の各2ビットのデータを示す。

【0032】フレーム転送要求信号の周期が図3(C)に示すように500msであったときには、ステップS6の処理において、量子化精度を4ビットにすることを指示する精度情報が出力される。すると、図6に示すように、各画素の変換画像情報は、DATA7~DATA4またはDATA3~DATA0の4ビットを用いて画像情報精度変換部5からインタフェース部8に対して転送される。すなわち、1つの画素転送信号に応じて2画素のデータがインタフェース部8に転送される。なお、図6において、P1~P8は、それぞれ、1画素を構成する4ビットのデータを示す。

【0033】以上のように、パーソナルコンピュータからのフレーム転送要求信号の出力周期が長くなりパーソナルコンピュータから出力される画素転送信号の周期が長くなると、それに応じて画素データの量子化精度が低下される。その結果、画像処理装置からパーソナルコンピュータに転送される画像データのフレームレートの変化が小さくなる。

【0034】図4および図5に示されたように、画素転送信号の周期がTから(4/3)Tに変化した場合には、量子化精度は(6/8)=(3/4)に変更される。また、図4および図6に示されたように、画素転送信号の周期がTから2Tに変化した場合には、量子化精度は(4/8)=(1/2)に変更される。その結果、画素転送信号の周期がT、(4/3)T、2Tいずれの場合であっても、所定の時間内に出力される画素数が同じになる。すなわち、フレームレートは同一である。

【0035】図2のフローチャートに示された処理では、

1. フレーム転送要求信号の周期=250ms以下の場合;
2. フレーム転送要求信号の周期=250msを越えて333ms以下の場合;
3. フレーム転送要求信号の周期=333msを越える

場合:

に場合分けして1画素データのビット数を8、6、4と変化させた。従って、厳密にはフレームレートは常に一定とはならないが、所定の範囲内に収まっている。よって、従来の転送方式では、パーソナルコンピュータの処理状況に応じてフレームレートが大きく変化してしまつてフレーム抜け等の不具合が生ずる可能性があったのみに対して、この実施の形態では、そのような不具合は解消される。

【0036】なお、この実施の形態で示されたフレーム転送要求信号の周期の基準値250msおよび333msと、1画素データのビット数を8、6、4とは、一般的な画像処理装置およびパーソナルコンピュータの性能に応じた適切な例であるが、パーソナルコンピュータ10および画像処理装置の性能やシステムにおける機器接続状況等に応じて、それぞれについて適切な任意の値に設定することができる。

【0037】さらに、この実施の形態では、量子化精度変換の基準となるフレーム転送要求信号の周期の基準値と、量子化精度変換後の1画素データのビット数とが変更可能になっているので、それらの値を、使用されるシステムの性能等に応じて適切な値に設定することができる。

【0038】上記の第1の実施の形態では、画素データの量子化精度を制御して画像処理装置からパーソナルコンピュータに転送される画像データのフレームレートの変化を小さくしたが、他の方法によってパーソナルコンピュータに転送されるデータ量を変化させてもよい。例えば、1ライン中の画像データを間引くとともに、ライン単位の間引きを行ってもよい。

【0039】図7は、そのような転送データ量制御を行う第2の実施の形態を示すブロック図である。図7において、画像情報量変換部(転送データ量変換手段、情報量変換手段)5Aは、転送速度認識部7からの転送速度情報(間引き情報)に従って画素間引きおよびライン間引きを行う。すなわち、データ量の変換を行う。なお、その他の構成要素は、図1に示された構成要素と同じものである。

【0040】この実施の形態では、転送速度認識部7は、パーソナルコンピュータからUSB9を介して送られてくるフレーム転送要求信号の周期を計測して、USB9におけるデジタル画像データの実効的な転送速度を認識し、認識した転送速度に応じた間引き情報を画像情報量変換部5Aに出力する。

【0041】次に、図8のフローチャートを参照して動作を説明する。画像処理装置が起動されると、画像入力部1は、被写体の撮像を開始する(ステップS11)。画像入力部1からのアナログ画像データは、A-D変換部3で所定のサンプリングレートでサンプリングされ1画素8ビットのデジタル画像データに変換される。そ

して、デジタル画像データは、順次、画像情報量変換部 5A に入力される。

【0042】パーソナルコンピュータは、画像処理装置からのフレームデータ出力を要求するフレーム転送要求信号を間欠的に USB 9 に出力する。フレーム転送要求信号の周期は、パーソナルコンピュータからの画像データの要求信号の間隔である。画像処理装置以外の他の機器が動作していないときには、画像処理装置からの画像データの転送に USB が占有でき、かつ、パーソナルコンピュータは画像処理以外の他の処理を行っていないので、フレーム転送要求信号の出力間隔は短い。逆に、他の機器も動作しているときには、パーソナルコンピュータは他の機器からのデータも USB 9 を介して取り込んで処理しなければならないので、フレーム転送要求信号の出力間隔は長い。

【0043】転送速度認識部 7 は、パーソナルコンピュータからフレーム転送要求信号が出力されると、そのときの時間と直前にフレーム転送要求信号が出力されたときの時間との差を計測して、フレーム転送要求信号の周期を計測する。転送速度認識部 7 は、計測結果から画像データの転送速度を認識する。そして、認識した転送速度に応じた間引き情報を画像情報量変換部 5A に与える。

【0044】フレーム転送要求信号の周期が短いということは前のフレームの画像データの転送処理が早く済んだことを意味しているので、この実施の形態では、フレーム中のデータ量が多めに設定される。また、フレーム転送要求信号の周期が長いということは前のフレームの画像データの転送処理に時間がかかったことを意味しているので、フレーム中のデータ量が少なめに設定される。フレーム中のデータ量が少なめに設定されることによって、実効的なデータ転送速度が低くても、フレームレートは低くならない。なお、この実施の形態では、フレーム中のデータ量の低下は、画素間引きおよびライン間引きによって実現される。

【0045】この実施の形態では、フレーム転送要求信号の周期すなわちデータ転送速度に応じた間引き情報を変更するための基準値として、フレーム転送要求信号の周期 250ms と 563ms とを使用する。すなわち、フレーム転送要求信号の周期が 250ms 以下であったときには（ステップ S12）、転送速度認識部 7 は、間引きしないことを指示する間引き情報を画像情報量変換部 5A に与える（ステップ S13）。

【0046】フレーム転送要求信号の周期が 250ms を越えていた場合には、フレーム転送要求信号の周期が 563ms 以下であったときには（ステップ S14）、転送速度認識部 7 は、間引き量  $g$  を  $4/9$  にすることを指示する間引き情報を画像情報量変換部 5A に与える（ステップ S15）。なお、ここでは、間引き量  $g$  とは、入力データ量に対する間引き処理後のデータ量を意

味している。

【0047】フレーム転送要求信号の周期が 563ms を越えていた場合には、転送速度認識部 7 は、間引き量  $g$  を  $1/4$  にすることを指示する間引き情報を画像情報量変換部 5A に与える（ステップ S16）。

【0048】画像情報量変換部 5A は、新たに入力されたフレームの画像データのデータ量を間引き情報に応じたデータ量に変換してインタフェース部 8 に出力する（ステップ S17）。以下、インタフェース部 8 に出力される画像データを変換画像情報という。

【0049】具体的には、画像情報量変換部 5A は、入力されたフレームの各ラインの画像データを、間引き量  $g$  の平方根の値が示す量になるように間引く。例えば、間引き量  $g$  が  $4/9$  であれば、データ量が  $2/3$  になるように間引く。例えば、3 画素毎に 1 画素を間引く。間引き量  $g$  が  $1/4$  であれば、データ量が  $1/2$  になるように間引く。例えば、2 画素毎に 1 画素を間引く。

【0050】また、入力画像データを、間引き処理後の垂直方向のデータ量が間引き量  $g$  の平方根の値が示す量になるように間引く。例えば、間引き量  $g$  が  $4/9$  であれば 3 ライン毎に 1 ライン間引き、間引き量  $g$  が  $1/4$  であれば 2 ライン毎に 1 ライン間引く。

【0051】従って、間引き量  $g$  が  $4/9$  であれば、ライン方向（水平方向）ではデータ量が  $2/3$  になるように画素が間引かれ、垂直方向ではデータ量が  $2/3$  になるように間引かれて、結局、間引き後のデータ量は  $4/9$  になる。また、間引き量  $g$  が  $1/4$  であれば、ライン方向（水平方向）ではデータ量が  $1/2$  になるように画素が間引かれ、垂直方向ではデータ量が  $1/2$  になるように間引かれて、結局、間引き後のデータ量は  $1/4$  になる。

【0052】その後、1 フレームの画像データの転送が終了するまでステップ S17 の処理が繰り返され（ステップ S18）、1 フレームの画像データの転送が終了すると、画像情報転送が終了していなければ、次のフレームに関してステップ S12 以降の処理が再び行われる（ステップ S19）。なお、画像情報転送の終了は、例えば、パーソナルコンピュータが終了信号を送出したことによる。

【0053】次に、図 9～図 12 タイミング図を参照して動作例について説明する。図 9 はフレーム転送要求信号の周期の例を示し、(A) は周期 250ms の例、

(B) は周期 563ms の例、(C) は周期 500ms の例を示す。図 10 は、間引きを行わないことを指示する間引き情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。また、図 11 は、間引き量  $g$  が  $4/9$  の間引き情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。そして、図 12 は、間引き量  $g$  が  $1/4$  の間引き情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミン



グ図である。

【0054】この実施の形態では、画像情報量変換部5Aからインタフェース部8へは8ビットのデータ線DATA7~DATA0で画素転送信号に同期してデータが出力される。フレーム転送要求信号の周期が図9(A)に示すように250msであったときには、ステップS13の処理において、間引きを行わないことを指示する間引き情報が出力される。すると、図10に示すように、各画素の変換画像情報は、DATA7~DATA0の8ビットを用いて画像情報量変換部5Aからインタフェース部8に対して転送される。すなわち、1つの画素転送信号に応じて1画素のデータがインタフェース部8に転送される。なお、図10において、P11~P88は、それぞれ、1画素のデータを示す。

【0055】フレーム転送要求信号の周期が図9(B)に示すように563msであったときには、ステップS15の処理において、間引き量gが4/9の間引き情報が出力される。すると、図11に示すように、各ラインの画素が3画素毎に1画素間引かれ、かつ、3ライン毎に1ラインの間引きが行われる。

【0056】フレーム転送要求信号の周期が図9(C)に示すように1000msであったときには、ステップS16の処理において、間引き量gが1/4の間引き情報が出力される。すると、図12に示すように、各ラインの画素が2画素毎に1画素間引かれ、かつ、2ライン毎に1ラインの間引きが行われる。

【0057】以上のように、パーソナルコンピュータからのフレーム転送要求信号の出力周期が長くなりパーソナルコンピュータから出力される画素転送信号の周期が長くなると、それに応じて1フレーム中の画素数が減る。その結果、画像処理装置からパーソナルコンピュータに転送される画像データのフレームレートの変化が小さくなる。

【0058】図11に示されたように、画素転送信号の周期がTから(3/2)Tに変化した場合には、1ラインの転送データ量は(2/3)に減らされる。すなわち、((3/2)T)周期の画素転送信号に同期する形で変換画像情報がインタフェース部9に転送される。また、図12に示されたように、画素転送信号の周期がTから2Tに変化した場合には、1ラインの転送データ量は(1/2)に減らされる。すなわち、2T周期の画素転送信号に同期する形で変換画像情報がインタフェース部9に転送される。その結果、画素転送信号の周期がT、(3/2)T、2Tいずれの場合であっても、所定の時間内に出力される画素数が同じになる。すなわち、フレームレートは同一である。

【0059】なお、図13に示すように、水平方向および垂直方向で同じ量の間引きが行われるので、パーソナルコンピュータ側で画像が歪むようなことはない。なお、図13において、aは水平方向の画素数を示し、b

はライン数を示す。

【0060】図8のフローチャートに示された処理では、

1. フレーム転送要求信号の周期=250ms以下の場合;
2. フレーム転送要求信号の周期=250msを越えて563ms以下の場合;
3. フレーム転送要求信号の周期=563msを越える場合;

- 10 1. 場合分けして間引き量gを(1/1)、(4/9)、(1/4)と変化させた。従って、厳密にはフレームレートは常に一定とはならないが、所定の範囲内に収まっている。よって、従来の転送方式では、パーソナルコンピュータの処理状況に応じてフレームレートが大きく変化してしまつてフレーム抜け等の不具合が生ずる可能性があったのみに対して、この実施の形態でも、そのような不具合は解消される。

- 20 【0061】なお、この実施の形態で示されたフレーム転送要求信号の周期の基準値250msおよび563msと、間引き量g=(1/1)、(4/9)、(1/4)とは、一般的な画像処理装置およびパーソナルコンピュータの性能に応じた適切な例であるが、パーソナルコンピュータ10および画像処理装置の性能やシステムにおける機器接続状況等に応じて、それぞれについて適切な任意の値に設定することができる。

- 30 【0062】また、この実施の形態ではパーソナルコンピュータと画像処理装置とを接続するインタフェースとしてUSB9が用いられたが、インタフェース上に画像処理装置を含む複数の機器が接続可能であつて、ホスト装置が時分割で各機器からのデータを取り込む形式のインタフェースであれば、USB9以外のインタフェースを用いた場合でも本発明を適用できる。

【0063】

- 40 【発明の効果】以上のように、本発明によれば、画像処理装置を、外部に出力される画像信号の転送速度を検出し、検出された転送速度に応じて画像信号の転送データ量を変換して外部に出力するように構成したので、インタフェースバス上の他の機器を同時動作させても、安定したフレームレートで画像データを転送でき、動画像のコマ落ちを生じさせることのない画像処理装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による画像処理装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示された画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】 フレーム転送要求信号の周期の例を示すタイミング図である。

- 50 【図4】 量子化精度を8ビットにすることを指示する精度情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子

を示すタイミング図である。

【図 5】 量子化精度を 6 ビットにすることを指示する精度情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。

【図 6】 量子化精度を 4 ビットにすることを指示する精度情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。

【図 7】 本発明による画像処理装置の第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 8】 図 7 に示された画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図 9】 フレーム転送要求信号の周期の例を示すタイミング図である。

【図 10】 間引き量  $g = 1/1$  を指示する間引き情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。

【図 11】 間引き量  $g = 4/9$  を指示する間引き情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタ

イミング図である。

【図 12】 間引き量  $g = 1/4$  を指示する間引き情報が出力された場合の変換画像情報の出力の様子を示すタイミング図である。

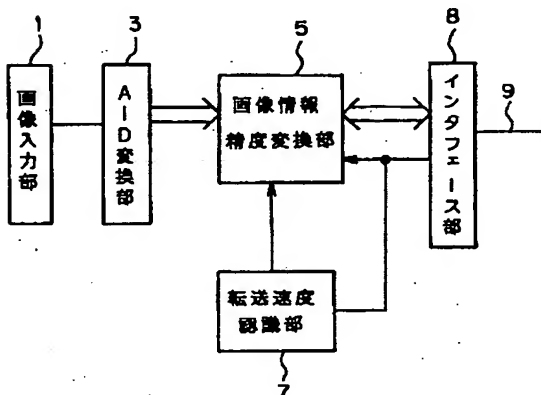
【図 13】 水平方向および垂直方向の変換画像情報を示す説明図である。

【図 14】 USB インタフェースを用いた一般的なシステムを示すシステム構成図である。

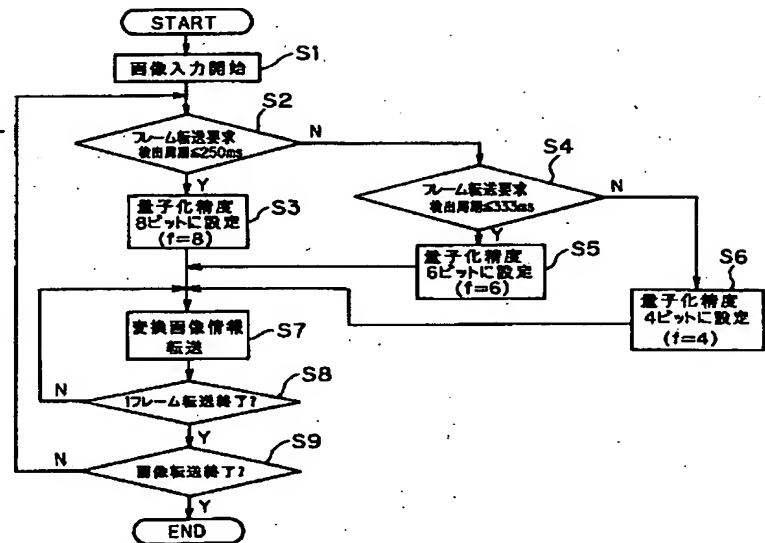
【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 3 A-D変換部
- 5 画像情報精度変換部
- 5A 画像情報量変換部
- 7 転送速度認識部
- 8 インタフェース部
- 9 USB
- 10 パーソナルコンピュータ

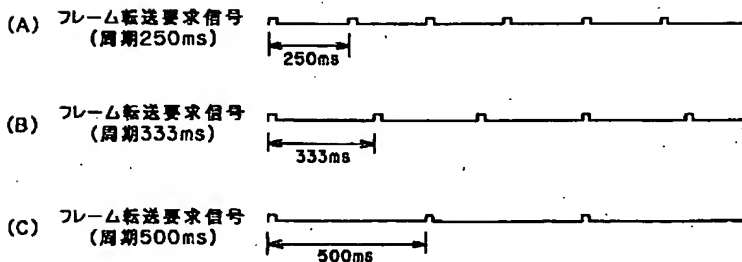
【図 1】



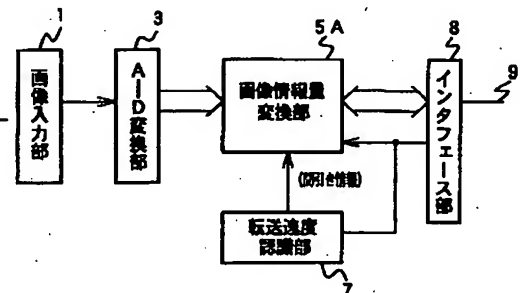
【図 2】



【図 3】

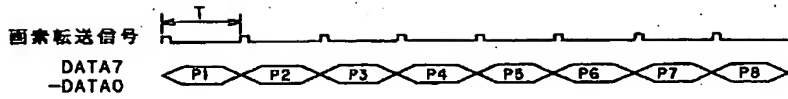


【図 7】

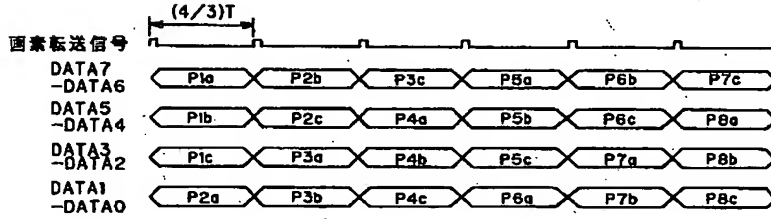




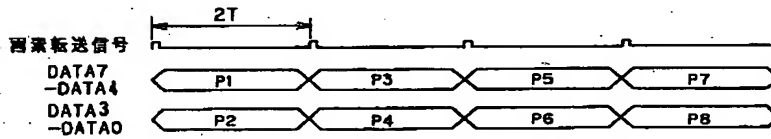
【図 4】



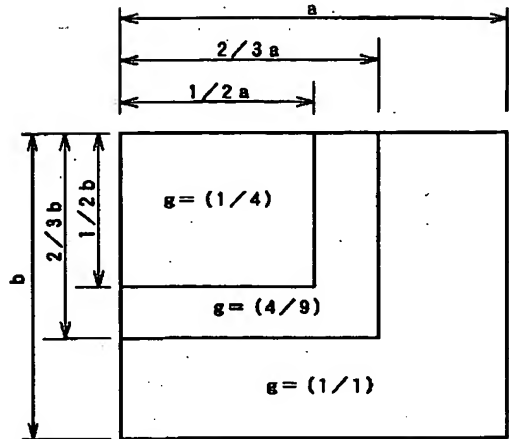
【図 5】



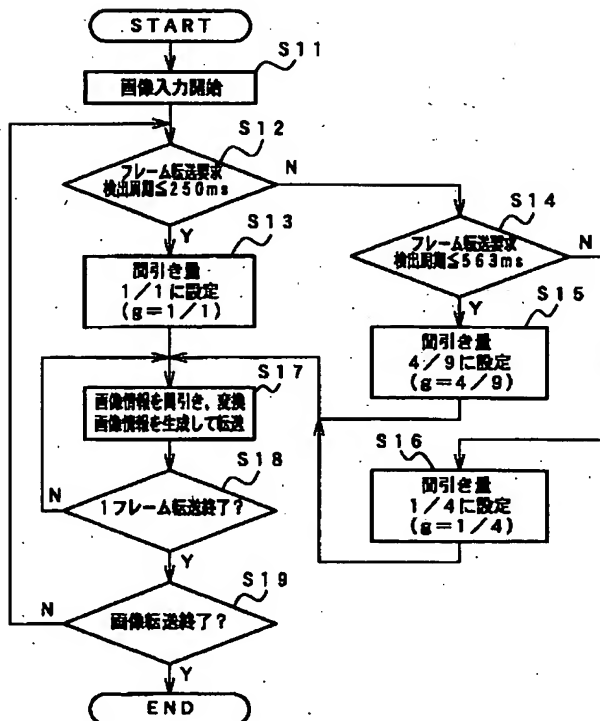
【図 6】



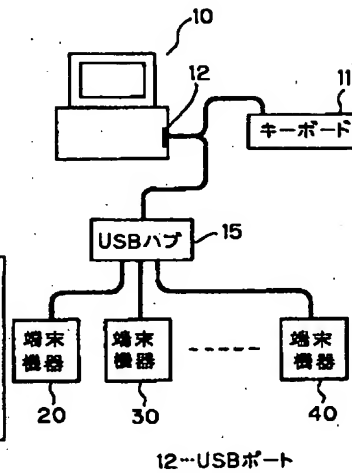
【図 13】



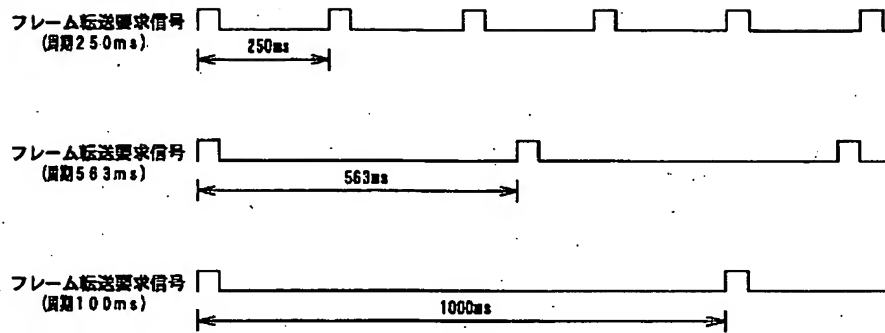
【図 8】



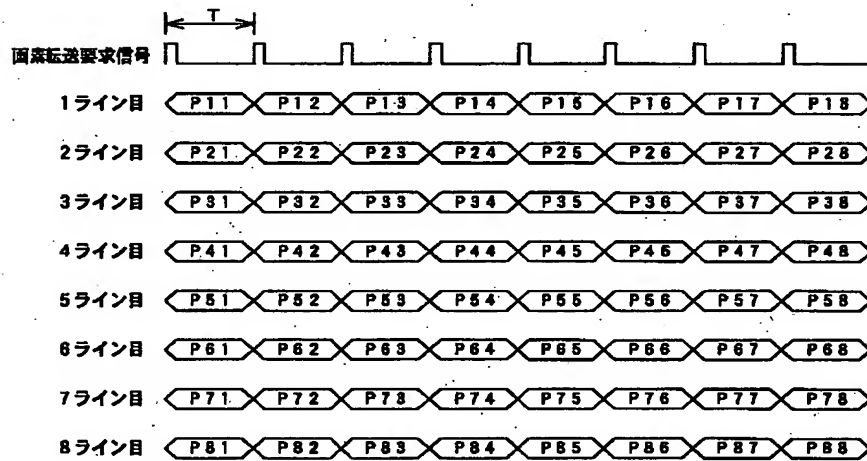
【図 14】



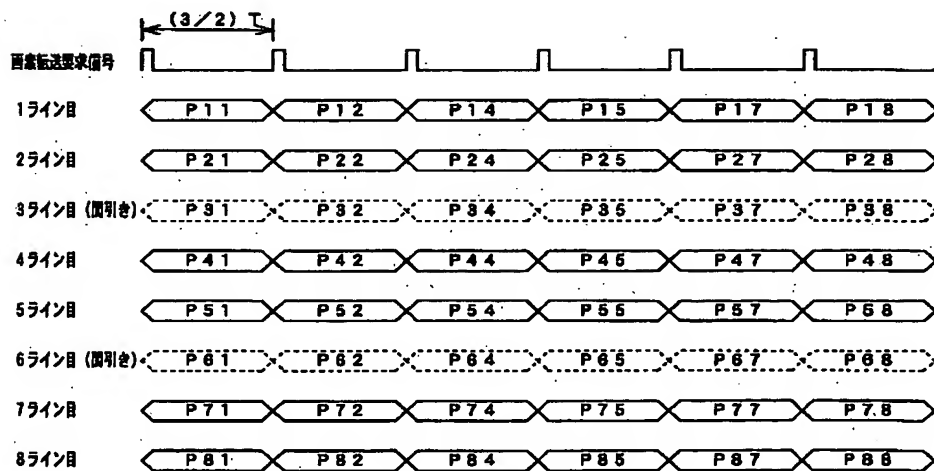
【図9】



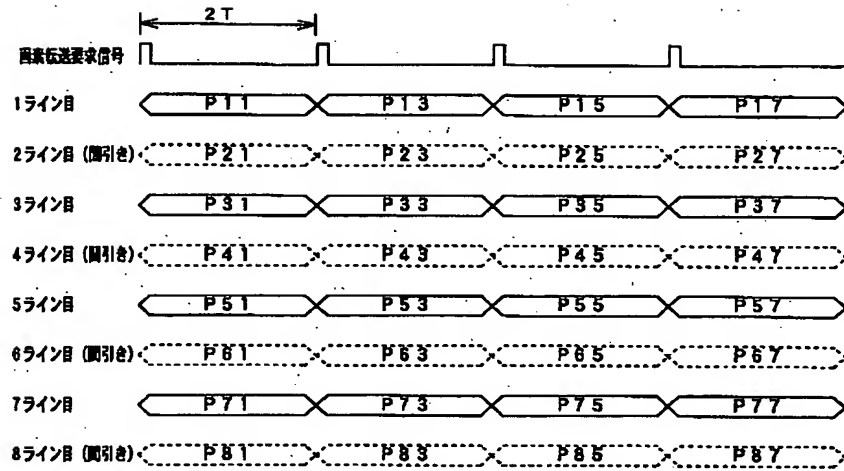
【図10】



【図11】



【図 12】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-083253

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

(21)Application number : 11-071082

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.03.1999

(72)Inventor : SHIMANAKA MASAYA

(30)Priority

Priority number : 10192780

Priority date : 08.07.1998

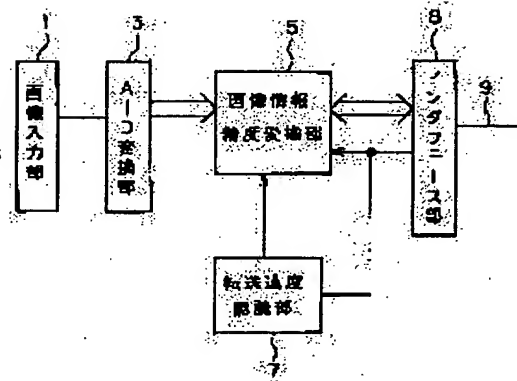
Priority country : JP

## (54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an image processor that transfers image data at a stable frame rate even when another device on an interface bus is operated at the same time so as not to cause missing frames of a moving picture.

**SOLUTION:** An image information precision conversion section 5 converts 8-bit data into f-bit data ( $f \leq 8$ ) according to precision information from a transfer rate recognition section 7. An interface section 8 outputs digital image data whose quantization precision is converted to a USB 9 synchronously with a pixel transfer signal outputted from a personal computer. The transfer rate recognition section 7 measures a period of a frame transfer request signal sent from the personal computer via the USB 9 to recognize an effective transfer rate of the digital image data in the USB 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3539264

[Date of registration]

02.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A conversion means to read the image of a photographic subject, and to change and output to an electrical signal, A quantization means to output as a picture signal which had the electrical signal outputted from said conversion means quantized, A transfer rate recognition means to detect the transfer rate of the picture signal outputted outside, A transfer amount-of-data conversion means to change the amount of data of the picture signal quantized from said quantization means according to the transfer rate detected by said transfer rate recognition means, The image processing system equipped with an interface means to output outside the picture signal outputted from said transfer amount-of-data conversion means.

[Claim 2] A transfer rate recognition means is an image processing system according to claim 1 which detects the transfer rate of a picture signal based on the period of the transfer-request signal sent from the host equipment which receives a picture signal.

[Claim 3] It is the image processing system according to claim 2 which a transfer amount-of-data conversion means is a quantization precision conversion means change the quantization precision of the picture signal quantized from the quantization means, and lowers in quantization precision when a transfer rate recognition means detects that raised quantization precision when a transfer rate recognition means detects that the period of a transfer-request signal is below a reference value, and, as for a quantization precision conversion means, the period of a transfer-request signal exceeded a reference value.

[Claim 4] A quantization precision conversion means is an image processing system according to claim 3 which outputs the quantized picture signal to an interface means as it is when the period of a transfer-request signal is below the minimum reference value of two or more reference values, reduces the number of bits of the picture signal quantized when it was below other reference values, although it was over the reference value with the period of a transfer-request signal according to other reference values, and is outputted to said interface means.

[Claim 5] A quantization precision conversion means is an image processing system according to claim 4 constituted possible [ modification of the number of bits of the picture signal changed according to each reference value ].

[Claim 6] It is the image processing system according to claim 2 which a transfer amount-of-data conversion means is an amount-of-information conversion means to change the amount of information of the picture signal quantized from the quantization means, and reduces amount of information when a transfer rate recognition means detects that increased amount of information when a transfer rate recognition means detected that the period of a transfer-request signal is below a reference value, and, as for the amount-of-information conversion means, the period of a transfer-request signal exceeded the reference value.

[Claim 7] An amount-of-information conversion means is an image processing system according to claim 6 which outputs the quantized picture signal to an interface means as it is when the period of a transfer-request signal is below the minimum reference value of two or more reference values, reduces the amount of information of a picture signal according to other reference values in being below other reference values, although it is over the reference value with the period of a transfer-request signal, and is outputted to said interface means.

[Claim 8] An amount-of-information conversion means is an image processing system according to claim 6 or 7 constituted possible [ modification of the amount of information of the picture signal changed according to each reference value ].

[Claim 9] A transfer rate recognition means is an image processing system according to claim 3, 4, 6, or 7 constituted possible [ modification of a reference value ].

[Claim 10] An interface means is an image processing system according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, or 9

connected to USB.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image processing system used especially, connecting with information processors, such as a personal computer, about the image processing system which outputs the picturized image as digital dynamic-image data.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a system which can treat a dynamic image in the video conference system using information processors, such as a personal computer, etc. In such a system, the image picturized with the camera is transmitted to an information processor as image data of for example, a frame unit. An information processor performs data compression processing to image data, and transmits it to a remote place through LAN or a communication line. Moreover, there is a system which only reproduces the picturized image with a personal computer etc. besides the system which transmits and receives picturized image data like a video conference system through an information processor. Also in order to build such a system, it is necessary to transmit the picturized image to an information processor as dynamic-image data.

[0003] When the image data outputted from image processing systems, such as a camera, is digital data, digital image data are transmitted to a personal computer etc. with a general-purpose interface in many cases. Drawing 7 is the system configuration Fig. showing the system using the USB (Universal Serial Bus) interface as a general-purpose interface. A personal computer 10 is equipped with two USB ports, and the keyboard 11 is connected to one USB port in this example. Moreover, some terminal equipments 20, 30, and 40 are connected to USB through USB hub 15 by which USB port connection of another side was made.

[0004] Here, a terminal equipment 20 presupposes that it is a camera as an image processing system which outputs the picturized image as digital image data. Since a terminal equipment 20 can occupy USB while only the terminal equipment 20 is operating, digital image data are transmitted to a personal computer 10 from a terminal equipment 20 by the stable frame rate. However, when other terminal equipments 30 and 40 are working and data are transmitted also to a personal computer 10 from other terminal equipments 30 and 40, the transfer data from a terminal equipment 20 will be sent out to USB by time sharing. In such a case, the frame rate of the digital image data transmitted to a personal computer 10 from a terminal equipment 20 falls.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the conventional image processing system is connected to the personal computer 10 as mentioned above, at the time of use of a digital camera, the technical problem that other terminal equipments 30 and 40 cannot be used occurs. It is because coma omission will arise in the dynamic-image data which the frame rate of the image data from a digital camera falls, and are received with a personal computer 10 if other terminal equipments 30 and 40 are used with a digital camera.

[0006] Even if this invention is made in order to solve the above technical problems, and it carries out simultaneous operation of other devices on an interface bus, it can transmit image data by the stable frame rate, and aims at offering the image processing system which does not produce the coma omission of a dynamic image.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A conversion means for the image processing system by this invention to read the image of a photographic subject, to change it into an electrical signal, and to output, A quantization means to output as a picture signal which had the electrical signal outputted from the conversion means quantized, A transfer rate recognition means to detect the transfer rate of the picture

signal outputted outside, It has a transfer amount-of-data conversion means to change the amount of data of the picture signal quantized from the quantization means according to the transfer rate detected by the transfer rate recognition means, and an interface means to output outside the picture signal outputted from the quantization precision conversion means.

[0008] The transfer rate recognition means may be constituted so that the transfer rate of a picture signal may be detected based on the period of the transfer-request signal sent from the host equipment which receives a picture signal.

[0009] A transfer amount-of-data conversion means is a quantization precision conversion means change the quantization precision of the picture signal quantized from the quantization means, and a quantization precision conversion means raises quantization precision, when a transfer rate recognition means detects that the period of a transfer-request signal is below a reference value, and when a transfer rate recognition means detects that the period of a transfer-request signal exceeded a reference value, it may be constituted so that quantization precision may lower.

[0010] The quantization precision conversion means may be constituted so that the quantized picture signal may be outputted to an interface means as it is when the period of a transfer-request signal is below the minimum reference value of two or more reference values, the number of bits of the picture signal quantized when it was below other reference values, although it was over the reference value with the period of a transfer-request signal may be reduced according to other reference values and it may output to an interface means.

[0011] The quantization precision conversion means may be constituted possible [ modification of the number of bits of the picture signal changed according to each reference value ].

[0012] A transfer amount-of-data conversion means is an amount-of-information conversion means change the amount of information of the picture signal quantized from the quantization means, and an amount-of-information conversion means increases amount of information, when a transfer rate recognition means detects that the period of a transfer-request signal is below a reference value, and when a transfer rate recognition means detects that the period of a transfer-request signal exceeded the reference value, it may be constituted so that amount of information may be reduced.

[0013] The amount-of-information conversion means may be constituted so that the quantized picture signal is outputted to an interface means as it is when the period of a transfer-request signal is below the minimum reference value of two or more reference values, the amount of information of a picture signal may be reduced according to other reference values when it is below other reference values, although it is over the reference value with the period of a transfer-request signal, and it may output to an interface means.

[0014] The amount-of-information conversion means may be constituted possible [ modification of the amount of information of the picture signal changed according to each reference value ].

[0015] The transfer rate recognition means may be constituted possible [ modification of a reference value ]. And the interface means may be constituted so that interface control with USB may be performed.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the 1st of the gestalt of operation of the image processing system by this invention. In drawing 1, the image input section (conversion means) 1 changes into an electrical signal the image picturized by the CCD sensor etc., and outputs analog image data to the A-D conversion section (quantization means) 3. The A-D conversion section 3 quantizes analog image data, and outputs digital image data to the image information precision transducer 5. In this example, the A-D conversion section 3 changes 1 pixel into 8-bit digital data.

[0017] The image information precision transducer (a transfer amount-of-data conversion means, quantization precision conversion means) 5 changes 8-bit data into the data of  $f$  ( $f \leq 8$ ) bit according to the precision information from the transfer rate recognition section (transfer rate recognition means) 7. That is, quantization precision is changed. The digital image data after quantization precision conversion are outputted to the interface section (interface means) 8. The interface section 8 outputs the digital image data after quantization precision conversion to USB9 synchronizing with the pixel transfer signal outputted from the personal computer (not shown) which is an example of host equipment.

[0018] Here, the transfer rate recognition section 7 measures the period of the frame transfer-request signal sent through USB9 from a personal computer, and recognizes the effectual transfer rate of the digital image data in USB9. And the precision information according to the recognized transfer rate is outputted to the image information precision transducer 5.

[0019] Next, actuation is explained with reference to the flow chart of drawing 2. If an image processing

system is started, the image input section 1 will start the image pick-up of a photographic subject (step S1). The analog image data from the image input section 1 is sampled with a sampling rate predetermined in the A-D conversion section 3, and is changed into 8-bit 1-pixel digital image data. And digital image data are inputted into the image information precision transducer 5 one by one.

[0020] A personal computer outputs intermittently the frame transfer-request signal which requires the frame data output from an image processing system to USB9. The period of a frame transfer-request signal is spacing of the demand signal of the image data from a personal computer. Since USB can be occupied from an image processing system to an image data transfer and the personal computer omits other processings of those other than an image processing while other devices except an image processing system are not operating, output spacing of a frame transfer-request signal is short. On the contrary, since a personal computer must also incorporate the data from other devices through USB9 and it must process while other devices are operating, output spacing of a frame transfer-request signal is long.

[0021] If a frame transfer-request signal is outputted from a personal computer, the transfer rate recognition section 7 will measure a difference with time amount when a frame transfer-request signal is outputted to the time amount at that time, and just before, and will measure the period of a frame transfer-request signal. The transfer rate recognition section 7 recognizes an image data transfer rate from a measurement result. And the precision information according to the recognized transfer rate is given to the image information precision transducer 5.

[0022] Since, as for saying [ that the period of a frame transfer-request signal is short ], image data transfer processing of a front frame means having ended early, with the gestalt of this operation, more numbers of bits per pixel are set up. Moreover, since it means that that the period of a frame transfer-request signal is long required time amount for image data transfer processing of a front frame, the number of bits per pixel is set up fewer. A frame rate does not become low even if an effectual data transfer rate is low by setting up the number of bits per pixel fewer.

[0023] With the gestalt of this operation, 250ms of periods of a frame transfer-request signal and 333ms are used as a reference value for changing the precision information according to the period, i.e., the data transfer rate, of a frame transfer-request signal. That is, the precision information which directs that (step S2) and the transfer rate recognition section 7 make quantization precision 8 bits when the period of a frame transfer-request signal is 250 or less ms is given to the image information precision transducer 5 (step S3).

[0024] The precision information which directs that (step S4) and the transfer rate recognition section 7 make quantization precision 6 bits when the period of a frame transfer-request signal is over 250ms, and the period of a frame transfer-request signal is 333 or less ms is given to the image information precision transducer 5 (step S5).

[0025] When the period of a frame transfer-request signal is over 333ms, the precision information which directs that the transfer rate recognition section 7 makes quantization precision 4 bits is given to the image information precision transducer 5 (step S6).

[0026] The image information precision transducer 5 changes the number of bits of each pixel in the image data of the newly inputted frame into  $f$  bits according to precision information, and outputs it to the interface section 8 (step S7). Hereafter, the image data outputted to the interface section 8 is called resolution picture information. In addition, with the gestalt of this operation, it is  $f=8$ , and 6 or 4.

[0027] although the image information precision transducer 5 outputs the inputted digital image data to the interface section 8 as it is in the case of  $f=8$  —  $f=$  — the case of 6 or 4 — for example, 8-bit data — a low order side — 2 bits — or 4 bit shifts are carried out, it changes into data at 6 bits or 4 bits, and resolution picture information is outputted to the interface section 8. In addition, other algorithms other than a bit shift may be used as the method of conversion.

[0028] Then, if the image information transfer is not completed after processing of step S7 is repeated (step S8) and the image data transfer of one frame is completed until the image data transfer of one frame is completed, processing after step S2 is again performed about the following frame (step S9). In addition, a personal computer depends termination of an image information transfer on having sent out the terminate signal.

[0029] Next, an example of operation is explained with reference to the timing chart of drawing 3 — drawing 6. Drawing 3 shows the example of the period of a frame transfer-request signal, in (A), the example of 250ms of periods and (B) show the example of 333ms of periods, and (C) shows the example of 500ms of periods. Drawing 4 is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the precision information which directs to make quantization precision into 8 bits is outputted.

Moreover, drawing 5 is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the precision information which directs to make quantization precision into 6 bits is outputted. And

drawing 6 is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the precision information which directs to make quantization precision into 4 bits is outputted.

[0030] With the gestalt of this operation, data are outputted to the interface section 8 with the 8-bit data lines DATA7-DATA0 from the image information precision transducer 5 synchronizing with a pixel transfer signal. As the period of a frame transfer-request signal shows drawing 3 (A), when it is 250ms, in processing of step S3, the precision information which directs to make quantization precision into 8 bits is outputted. Then, as shown in drawing 4, the resolution picture information on each pixel is transmitted from the image information precision transducer 5 to the interface section 8 using 8 bits of DATA7-DATA0. That is, according to one pixel transfer signal, 1-pixel data are transmitted to the interface section 8. In addition, in drawing 4, P1-P8 show 1-pixel data, respectively.

[0031] As the period of a frame transfer-request signal shows drawing 3 (B), when it is 333ms, in processing of step S5, the precision information which directs to make quantization precision into 6 bits is outputted. Then, as shown in drawing 5, the resolution picture information on each pixel is transmitted from the image information precision transducer 5 to the interface section 8 using 6 bits in 8 bits of DATA7-DATA0. That is, according to one pixel transfer signal, the data of a pixel (4/3) are transmitted to the interface section 8. In addition, in drawing 5, Pna, Pnb, and Pnc (n=1-8) show each the 2-bit data in 6 bits which constitutes 1 pixel, respectively.

[0032] As the period of a frame transfer-request signal shows drawing 3 (C), when it is 500ms, in processing of step S6, the precision information which directs to make quantization precision into 4 bits is outputted. Then, as shown in drawing 6, the resolution picture information on each pixel is transmitted from the image information precision transducer 5 to the interface section 8 using 4 bits of DATA7-DATA4, or DATA3-DATA0. That is, according to one pixel transfer signal, 2-pixel data are transmitted to the interface section 8. In addition, in drawing 6, P1-P8 show the 4-bit data which constitute 1 pixel, respectively.

[0033] As mentioned above, if the output period of the frame transfer-request signal from a personal computer becomes long and the period of the pixel transfer signal outputted from a personal computer becomes long, the quantization precision of pixel data will fall according to it. Consequently, change of the frame rate of the image data transmitted to a personal computer from an image processing system becomes small.

[0034] Quantization precision is changed into  $= (6/8) (3/4)$  when the period of a pixel transfer signal changes to T from T (4/3), as shown in drawing 4 and drawing 5. Moreover, quantization precision is changed into  $= (4/8) (1/2)$  when the period of a pixel transfer signal changes from T to 2T, as shown in drawing 4 and drawing 6. consequently, the period of a pixel transfer signal -- T, T (4/3), and 2T -- even if it is the case where they are any, the number of pixels outputted in predetermined time amount becomes the same. That is, the frame rate is the same.

[0035] In the case of not more than [ of 1. frame transfer-request signal ] periodic =250ms, it is by the processing shown in the flow chart of drawing 2 .;

2. Period of Frame Transfer-Request Signal = Exceed 250Ms and, in the case of 333 or Less Ms, it is.;

3. the case where periodic =333ms of a frame transfer-request signal is exceeded -- : -- a case -- dividing -- carrying out -- 1-pixel data -- the number of bits was changed with 8, 6, and 4. Therefore, although a frame rate always is not fixed strictly, it has fallen within the predetermined range. Therefore, in the conventional transmittal mode, according to the processing situation of a personal computer, a frame rate changes a lot, that faults, such as a frame omission, may have arisen only receives, and such fault is canceled with the gestalt of this operation.

[0036] In addition, 250ms of reference values of the period of the frame transfer-request signal shown with the gestalt of this operation, 333ms, and the number of bits of 1-pixel data can be set as suitable any value about each according to the device connection situation in a personal computer 10, and the engine performance and system of an image processing system etc., although 8, 6, and 4 are the suitable examples according to the engine performance of a common image processing system and a personal computer.

[0037] Furthermore, with the gestalt of this operation, since modification of the reference value of the period of the frame transfer-request signal used as the criteria of quantization precision conversion and the number of bits of the 1-pixel data after quantization precision conversion is attained, those values can be set as a suitable value according to the engine performance of the system used etc.

[0038] Although change of the frame rate of the image data which controls the quantization precision of pixel data and is transmitted to a personal computer from an image processing system was made small with the gestalt of the 1st operation of the above, the amount of data transmitted to a personal computer by other approaches may be changed. For example, the Rhine unit may be operated on a curtailed schedule while thinning out the image data in one line.

[0039] Drawing 7 is a block diagram which performs such transfer amount-of-data control and in which showing the gestalt of the 2nd operation. In drawing 7, amount transducer of image information (transfer amount-of-data conversion means, amount-of-information conversion means) 5A performs pixel infanticide and the Rhine infanticide according to the transfer rate information (infanticide information) from the transfer rate recognition section 7. That is, the amount of data is changed. In addition, other components are the same as the component shown in drawing 1.

[0040] With the gestalt of this operation, the transfer rate recognition section 7 measures the period of the frame transfer-request signal sent through USB9 from a personal computer, recognizes the effectual transfer rate of the digital image data in USB9, and outputs the infanticide information according to the recognized transfer rate to amount transducer of image information 5A.

[0041] Next, actuation is explained with reference to the flow chart of drawing 8. If an image processing system is started, the image input section 1 will start the image pick-up of a photographic subject (step S11). The analog image data from the image input section 1 is sampled with a sampling rate predetermined in the A-D conversion section 3, and is changed into 8-bit 1-pixel digital image data. And digital image data are inputted into amount transducer of image information 5A one by one.

[0042] A personal computer outputs intermittently the frame transfer-request signal which requires the frame data output from an image processing system to USB9. The period of a frame transfer-request signal is spacing of the demand signal of the image data from a personal computer. Since USB can be occupied from an image processing system to an image data transfer and the personal computer omits other processings of those other than an image processing while other devices except an image processing system are not operating, output spacing of a frame transfer-request signal is short. On the contrary, since a personal computer must also incorporate the data from other devices through USB9 and it must process while other devices are operating, output spacing of a frame transfer-request signal is long.

[0043] If a frame transfer-request signal is outputted from a personal computer, the transfer rate recognition section 7 will measure a difference with time amount when a frame transfer-request signal is outputted to the time amount at that time, and just before, and will measure the period of a frame transfer-request signal. The transfer rate recognition section 7 recognizes an image data transfer rate from a measurement result. And the infanticide information according to the recognized transfer rate is given to amount transducer of image information 5A.

[0044] Since, as for saying [ that the period of a frame transfer-request signal is short ], image data transfer processing of a front frame means having ended early, with the gestalt of this operation, more amounts of data in a frame are set up. Moreover, since it means that that the period of a frame transfer-request signal is long required time amount for image data transfer processing of a front frame, the amount of data in a frame is set up fewer. A frame rate does not become low even if an effectual data transfer rate is low by setting up the amount of data in a frame fewer. In addition, with the gestalt of this operation, the fall of the amount of data in a frame is realized by pixel infanticide and the Rhine infanticide.

[0045] With the gestalt of this operation, 250ms of periods of a frame transfer-request signal and 563ms are used as a reference value for [ which responded to the period, i.e. data transfer rate, of a frame transfer-request signal ] thinning out and changing information. That is, the infanticide information which directs that (step S12) and the transfer rate recognition section 7 do not cull out when the period of a frame transfer-request signal is 250 or less ms is given to amount transducer of image information 5A (step S13).

[0046] The infanticide information which directs that (step S14) and the transfer rate recognition section 7 set the amount  $g$  of infanticide to four ninths when the period of a frame transfer-request signal is over 250ms, and the period of a frame transfer-request signal is 563 or less ms is given to amount transducer of image information 5A (step S15). In addition, the amount  $g$  of infanticide means the amount of data after the infanticide processing to the amount of input data here.

[0047] When the period of a frame transfer-request signal is over 563ms, the infanticide information which directs that the transfer rate recognition section 7 sets the amount  $g$  of infanticide to one fourth is given to amount transducer of image information 5A (step S16).

[0048] Amount transducer of image information 5A thins out the amount of data of the image data of the newly inputted frame, changes it into the amount of data according to information, and is outputted to the interface section 8 (step S17). Hereafter, the image data outputted to the interface section 8 is called resolution picture information.

[0049] Specifically, amount transducer of image information 5A is thinned out so that it may become the amount the value of the square root of the amount  $g$  of infanticide indicates the image data of each Rhine of the inputted frame to be. For example, if the amount  $g$  of infanticide is  $4/9$ , it will thin out so that the amount of data may be set to two thirds. For example, 1 pixel is thinned out every 3 pixels. If the amount  $g$

of infanticide is  $1/4$ , it will thin out so that the amount of data may be set to one half. For example, 1 pixel is thinned out every 2 pixels.

[0050] Moreover, it thins out so that it may become the amount with which the amount of data of the perpendicular direction after infanticide processing thins out input image data, and the value of the square root of an amount  $g$  indicates it to be. For example, if the amount  $g$  of infanticide is  $4/9$ , one line will be thinned out every three lines, and if the amount  $g$  of infanticide is  $1/4$ , one line will be thinned out every two lines.

[0051] Therefore, if the amount  $g$  of infanticide is  $4/9$ , in the direction of Rhine (horizontal), a pixel is thinned out so that the amount of data may be set to two thirds, and if perpendicular, it will be thinned out so that the amount of data may be set to two thirds, and the amount of data after thinning out will become four ninths after all. Moreover, if the amount  $g$  of infanticide is  $1/4$ , in the direction of Rhine (horizontal), a pixel is thinned out so that the amount of data may be set to one half, and if perpendicular, it will be thinned out so that the amount of data may be set to one half, and the amount of data after thinning out will become one fourth after all.

[0052] Then, if the image information transfer is not completed after processing of step S17 is repeated (step S18) and the image data transfer of one frame is completed until the image data transfer of one frame is completed, processing after step S12 is again performed about the following frame (step S19). In addition, a personal computer depends termination of an image information transfer on having sent out the terminate signal.

[0053] Next, an example of operation is explained with reference to the drawing 9 - drawing 12 timing chart. Drawing 9 shows the example of the period of a frame transfer-request signal, in (A), the example of 250ms of periods and (B) show the example of 563ms of periods, and (C) shows the example of 500ms of periods. Drawing 10 is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the infanticide information which directs not to cull out is outputted. Moreover, drawing 11 is a timing chart in which the amount  $g$  of infanticide shows the situation of the output of resolution picture information when four ninths of infanticide information is outputted. And drawing 12 is a timing chart in which the amount  $g$  of infanticide shows the situation of the output of resolution picture information when one fourth of infanticide information is outputted.

[0054] With the gestalt of this operation, data are outputted to the interface section 8 with the 8-bit data lines DATA7-DATA0 from amount transducer of image information 5A synchronizing with a pixel transfer signal. As the period of a frame transfer-request signal shows drawing 9 (A), when it is 250ms, the infanticide information which directs not to cull out is outputted in processing of step S13. Then, as shown in drawing 10, the resolution picture information on each pixel is transmitted from amount transducer of image information 5A to the interface section 8 using 8 bits of DATA7-DATA0. That is, according to one pixel transfer signal, 1-pixel data are transmitted to the interface section 8. In addition, in drawing 10, P11-P88 show 1-pixel data, respectively.

[0055] As the period of a frame transfer-request signal shows drawing 9 (B), when it is 563ms, in processing of step S15, four ninths of infanticide information is outputted for the amount  $g$  of infanticide. Then, as shown in drawing 11, 1 pixel of pixels of each Rhine is thinned out every 3 pixels, and infanticide of one line is performed every three lines.

[0056] As the period of a frame transfer-request signal shows drawing 9 (C), when it is 1000ms, in processing of step S16, one fourth of infanticide information is outputted for the amount  $g$  of infanticide. Then, as shown in drawing 12, 1 pixel of pixels of each Rhine is thinned out every 2 pixels, and infanticide of one line is performed every two lines.

[0057] As mentioned above, if the output period of the frame transfer-request signal from a personal computer becomes long and the period of the pixel transfer signal outputted from a personal computer becomes long, according to it, the number of pixels in one frame will become fewer. Consequently, change of the frame rate of the image data transmitted to a personal computer from an image processing system becomes small.

[0058] As shown in drawing 11, when the period of a pixel transfer signal changes to  $T$  from  $T \cdot (3/2)$ , the transfer amount of data of one line (is reduced to two thirds). That is, resolution picture information is transmitted to the interface section 9 in the form which synchronizes with the pixel transfer signal of a period ( $T \cdot (3/2)$ ). Moreover, as shown in drawing 12, when the period of a pixel transfer signal changes from  $T$  to  $2T$ , the transfer amount of data of one line (is reduced to one half). That is, resolution picture information is transmitted to the interface section 9 in the form which synchronizes with the pixel transfer signal of  $2T$  period. consequently, the period of a pixel transfer signal --  $T$ ,  $T \cdot (3/2)$ , and  $2T$  -- even if it is the case where they are any, the number of pixels outputted in predetermined time amount becomes the same. That is, the frame rate is the same.



[0059] An image seems in addition, not to be distorted by the personal computer side, since infanticide of the amount horizontal and perpendicular, and same is performed as shown in drawing 13. In addition, in drawing 13, a shows the horizontal number of pixels and b shows the number of Rhine.

[0060] In the case of not more than [ of 1. frame transfer-request signal ] periodic =250ms, it is by the processing shown in the flow chart of drawing 8 .;

2. Period of Frame Transfer-Request Signal = Exceed 250Ms and, in the case of 563 or Less Ms, it is.;

3. the case where periodic =563ms of a frame transfer-request signal is exceeded -- : -- a case -- dividing -- carrying out -- thinning out -- an amount g -- ( -- it was made to change with 1/1), (4/9), and (1/4) Therefore, although a frame rate always is not fixed strictly, it has fallen within the predetermined range. Therefore, with the conventional transmittal mode, according to the processing situation of a personal computer, a frame rate changes a lot, that faults, such as a frame omission, may have arisen only receives, and such fault is canceled also with the gestalt of this operation.

[0061] In addition, although (250ms of reference values of the period of the frame transfer-request signal shown with the gestalt of this operation, 563ms, amount of infanticide  $g = (1/1)$  and  $(4/9)$ ,  $1/4$ ) are the suitable examples according to the engine performance of a common image processing system and a personal computer, according to the device connection situation in a personal computer 10, and the engine performance and system of an image processing system etc., it can be set as suitable any value about each.

[0062] Moreover, although USB9 was used with the gestalt of this operation as an interface which connects a personal computer and an image processing system, connection of two or more devices which contain an image processing system on an interface is possible, and if host equipment is the interface of the format of incorporating the data from each device by time sharing, this invention can be applied even when interfaces other than USB9 are used.

[0063]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since according to this invention it constituted so that the transfer rate of the picture signal outputted outside in an image processing system might be detected, the transfer amount of data of a picture signal might be changed according to the detected transfer rate and it might output outside, even if it carries out simultaneous operation of other devices on an interface bus, image data can be transmitted by the stable frame-rate, and it is effective in the image processing system which does not produce the coma omission of a dynamic image being obtained.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the block diagram showing the configuration of the 1st of the gestalt of operation of the image processing system by this invention.

**[Drawing 2]** It is the flow chart which shows actuation of the image processing system shown in drawing 1.

**[Drawing 3]** It is the timing chart showing the example of the period of a frame transfer-request signal.

**[Drawing 4]** It is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the precision information which directs to make quantization precision into 8 bits is outputted.

**[Drawing 5]** It is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the precision information which directs to make quantization precision into 6 bits is outputted.

**[Drawing 6]** It is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the precision information which directs to make quantization precision into 4 bits is outputted.

**[Drawing 7]** It is the block diagram showing the configuration of the 2nd of the gestalt of operation of the image processing system by this invention.

**[Drawing 8]** It is the flow chart which shows actuation of the image processing system shown in drawing 7.

**[Drawing 9]** It is the timing chart showing the example of the period of a frame transfer-request signal.

**[Drawing 10]** It is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the infanticide information which directs amount  $g$  of infanticide  $1/1$  is outputted.

**[Drawing 11]** It is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the infanticide information which directs amount  $g$  of infanticide  $4/9$  is outputted.

**[Drawing 12]** It is the timing chart showing the situation of the output of resolution picture information when the infanticide information which directs amount  $g$  of infanticide  $1/4$  is outputted.

**[Drawing 13]** They are horizontal and the explanatory view showing the resolution picture information on vertical.

**[Drawing 14]** It is the system configuration Fig. showing the common system using a USB interface.

**[Description of Notations]**

1 Image Input Section

3 A-D Conversion Section

5 Image Information Precision Transducer

5A The amount transducer of image information

7 Transfer Rate Recognition Section

8 Interface Section

9 USB

10 Personal Computer

---

**[Translation done.]**